

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 518 358

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 81 23096

(54) Tête d'essai actionnée par le vide munie d'une plaque de programmation.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). H 05 K 13/08.

(22) Date de dépôt..... 10 décembre 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 24 du 17-6-1983.

(71) Déposant : EVERETT/CHARLES, INC. — US.

(72) Invention de : Karl Heinz Schadwill.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Regimbeau, Corre, Martin et Schrimpf,
26, av. Kléber, 75116 Paris.

D

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

On connaît déjà des têtes d'essai servant à contrôler à l'aide de sondes des points d'essai, c'est-à-dire à établir des connexions électriques avec de tels points d'essai qui sont situés sur un dispositif approximativement plan soumis à l'essai. Typiquement, le dispositif soumis à l'essai peut être une plaquette de circuit imprimé ou un panneau de distribution à face arrière plane et il peut être assemblé à des composants électriques (plaquette habillée) ou non assemblé (plaquette nue). Typiquement, les têtes d'essai comportent un tableau de sondes chargées par ressort disposées en une grille ou tableau conformément à la configuration d'essai désirée du dispositif soumis à l'essai. Des mécanismes d'actionnement mécaniques, pneumatiques ou à vide sont utilisés pour placer le tableau de sondes à ressort et le dispositif soumis à l'essai en contact électrique. Les sondes à ressort sont, à leur tour, connectées à un analyseur qui analyse le dispositif soumis à l'essai afin de déterminer des données telles que la continuité ou l'absence de continuité entre divers points d'essai du dispositif soumis à l'essai et le fonctionnement correct de circuits électroniques.

Un type de tête d'essai connu de la technique antérieure qui a été décrit dans la demande de brevet des EUA n° 914.726, déposée le 12 juin 1978, accordée sous le n° 4.209.745, cédée à la demanderesse, est un appareil à tête d'essai qui comporte une tête d'essai interchangeable. On utilise une tête d'essai interchangeable qui comporte un tableau de sondes à ressort pour tester un tableau de points d'essai particulier sur un dispositif soumis à l'essai. Lorsqu'on désire contrôler un dispositif ayant un tableau particulier de points d'essai, on choisit une tête d'essai interchangeable qui comporte le tableau approprié de sondes à ressort.

La tête d'essai interchangeable de la technique antérieure comporte une plaque de base sur laquelle est monté un tableau de sondes à ressort, une plaque support pour un dispositif soumis à l'essai et un appareil de guidage pour guider la plaque support sur laquelle est monté un dispositif soumis à l'essai en rapprochement et en éloignement de la plaque de base. Un joint d'étanchéité élastique s'étend entre la plaque support et la plaque de base et comporte un bord libre adjacent à la plaque de base de façon ainsi à former une chambre à vide entre les plaques. Une dépression appliquée dans la chambre à vide tire le dispositif soumis à l'essai et, par conséquent, la plaque de montage vers la plaque de base jusqu'à ce que les sondes à ressort viennent en appui contre le dispositif soumis à l'essai et établissent un contact électrique direct avec lui.

L'appareil à tête d'essai ci-dessus décrit de la technique antérieure comporte un dispositif d'interface à faible force d'insertion pour connecter les sondes à ressort à des conducteurs raccordés à un analyseur. Le dispositif d'interface à faible force d'insertion comporte des fiches d'interface montées sur la tête d'essai interchangeable et un ensemble d'interface actionnable. Lorsque la tête d'essai interchangeable est montée dans l'appareil à tête d'essai, l'ensemble d'interface actionnable déplace les fiches d'interface qui y sont disposées en contact électrique avec les fiches d'interface de la tête d'essai interchangeable.

Un tel appareil à tête d'essai interchangeable présente certains avantages par rapport aux dispositifs de la technique antérieure et en particulier une plus grande simplicité et un moindre coût. Cependant, il est désirable de simplifier et de réduire encore davantage le coût des

appareils à tête d'essai qui doivent être en outre capables de tester une grande diversité de tableaux de points d'essai.

5 Une autre technique qui est utilisée dans les
têtes d'essai à commande hydraulique consiste à prévoir une
sonde à ressort pour chaque point d'essai pour tous les
dispositifs soumis à l'essai possibles. Ceci signifie que,
pour un dispositif soumis à l'essai particulier quelconque,
il y aura des sondes à ressort inutilisées ou redondantes.
10 A titre d'exemple, dans une application, il est nécessaire
d'utiliser 20.000 sondes à ressort disposées en une grille
rectangulaire à un espacement de 2,54 mm. Cependant, cette
technique ne peut pas, en pratique, être employée dans les
têtes d'essai actionnées par le vide étant donné que la
15 force requise pour surmonter simultanément celle de toutes
les sondes à ressort serait de l'ordre de 22.250N et ne
pourrait pas être obtenue avec des têtes actionnées par le
vide classiques.

Un autre dispositif de la technique antérieure a
20 été décrit dans le bulletin technique TB 7005-1 en date
d'octobre 1976 publié par Ditmo International et intitulé
"Formed Pin Transition Board" (plaque de transition à fiches
façonnées). Le bulletin technique propose d'ajouter une
plaque de transition à une matrice de base d'appareil
25 d'essai de façon à convertir la position de sondes de con-
tact chargées par ressort d'un emplacement sur une grille
à mailles de 2,54 mm à des emplacements sélectifs en dehors
de la grille. La matrice de base d'appareil d'essai comporte
une grille fixe de sondes à ressort. La plaque de transi-
30 tion comporte deux plaques de guidage séparées composées d'une
plaque supérieure et d'une plaque inférieure assemblées dans une disposition
espacée. Des fiches s'étendent à travers des ouvertures
formées à la fois dans la plaque de guidage supérieure et

dans la plaque de guidage inférieure. Une extrémité de chaque fiche rigide teste un dispositif soumis à l'essai, tel qu'une plaquette de circuit imprimé, et l'autre extrémité de la fiche rigide est en appui contre l'extrémité d'une sonde de contact chargée par ressort. Les fiches peuvent se déplacer librement dans les ouvertures formées dans les plaques de guidage supérieure et inférieure de sorte que les sondes chargées par ressort sollicitent élastiquement les fiches en appui contre la plaquette de circuit imprimé. L'objet de la plaque de transition est de tester des points situés en dehors de la grille à partir de la grille de sondes de contact chargées par ressort. Par conséquent, certaines des fiches rigides sont coudées en un emplacement de leur longueur. Le dessin de principe représenté sur le bulletin technique montre moins de fiches qu'il n'y a de sondes de contacts chargées par ressort.

Les problèmes et inconvénients de la technique antérieure sont résolus et, respectivement, évités par un mode de réalisation de la présente invention.

Sommairement, un mode de réalisation de la présente invention est une tête d'essai actionnée par le vide. La tête d'essai actionnée par le vide comporte une plaque de programmation de fiches d'essai facile à changer conçue pour établir des contacts avec un dispositif plan soumis à l'essai. Une série de sondes de contact sont montées dans une base. Chaque sonde de contact comporte une première extrémité chargée par ressort située d'un premier côté de la base et sollicitée en éloignement de ce côté et une seconde extrémité située d'un second côté de la base. Un organe de montage est monté de façon à pouvoir effectuer un mouvement de va-et-vient par rapport au premier côté de la base. L'organe de montage est traversé par une ouverture qui donne accès aux premières extrémités des

sondes de contact et il comporte un support de plaque... orienté dans une direction opposée à celle de la plaque. Une série de fiches d'essai axialement rigides et axialement allongées sont montées dans la plaque de programmation par rapport à laquelle elles sont axialement mobiles. Le nombre total des fiches d'essai est inférieur au nombre des sondes de contact. Chaque fiche d'essai a une première extrémité située d'un premier côté de la plaque de programmation et une seconde extrémité située d'un second côté de la plaque de programmation. Chacune des secondes extrémités des fiches d'essai peut être alignée avec la première extrémité d'une sonde de contact respectivement différente. Des moyens d'alignement de plaque alignent la plaque de programmation sur le support de plaque au-dessus de l'ouverture avec la seconde extrémité de chaque fiche d'essai en alignement avec la première extrémité de la sonde de contact correspondante. Des moyens d'alignement de dispositif alignent le dispositif soumis à l'essai au-dessus des fiches d'essai. Une chambre à vide est formée entre la base et le dispositif soumis à l'essai. Les moyens servant à former la chambre à vide comprennent un joint souple et écrasable disposé entre l'organe de montage et la plaque de base.

D'autres caractéristiques de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre et à l'examen des dessins annexés dans lesquels :

. La Figure 1 est une vue en plan d'une tête d'essai actionnée par le vide, un rebord d'arrêt 42, un tapis 48 et la plaque de programmation 10 étant représentés avec arrachement partiel pour montrer la surface support 28 et l'ouverture 24. La tête d'essai est conçue pour tester des plaquettes habillées. Une grille de fiches d'essai 30 régulièrement espacées est représentée par un nombre limité

de fiches d'essai avec des lignes 31 en traits interrompus pour indiquer le reste de la grille ;

5 . La Figure 2 est une vue en coupe à plus grande échelle de la tête d'essai prise suivant la ligne 2-2 de la Figure 1. Une plaquette 12 de circuit imprimé a été ajoutée sur la vue en coupe de la Figure 2 à des fins d'illustration. La partie centrale de la tête d'essai de la Figure 2 a été arrachée pour plus de simplicité. Le côté gauche de la tête d'essai actionnée par le vide de la Figure 2 a été représenté à l'état inactif tandis que le côté droit est représenté à l'état actionné en présence de vide dans la chambre à vide ;

10 . La Figure 3 est une vue semblable à celle de la Figure 2 qui montre la plaque de programmation et la plaquette de circuit imprimé séparées du reste de la tête d'essai ;

15 . La Figure 4 est une vue en coupe à plus grande échelle, prise suivant les lignes 4-4 de la Figure 1 ;

20 . La Figure 5 est une vue en élévation latérale, à échelle réduite, de la tête d'essai actionnée par le vide de la Figure 1, prise du côté droit de cette Figure ;

25 . La Figure 6 est une vue en coupe semblable à celle de la Figure 1 qui représente une tête d'essai des plaquettes nues qui constitue un autre mode de réalisation de la présente invention ;

30 . La Figure 7 est une vue en plan qui représente un exemple de la grille de sondes 16 à ressort et un jeu correspondant de fiches d'essai, en plus petit nombre que les sondes à ressort. Les sondes de la grille de sondes 16 à ressort sont représentées par des cercles et les fiches d'essai 30 sont indiquées par des X ;

. La Figure 8 est une vue en élévation latérale, à plus grande échelle, d'une fiche d'essai utilisée dans la

tête d'essai actionnée par le vide de plaquettes habillées des Figures 1 à 5 et une vue en coupe d'une partie de la plaque de programmation dans laquelle la fiche d'essai est montée ;

5 . La Figure 9 est une vue en bout de la pointe de la fiche d'essai de la Figure 8 ;

10 . La Figure 10 est une vue en élévation latérale, à plus grande échelle, de la fiche d'essai utilisée dans la tête d'essai actionnée par le vide de plaquettes nues de la Figure 6 et une vue en coupe d'une partie de la plaque de programmation dans laquelle la fiche d'essai est montée ; et

15 . La Figure 11 est une vue en bout de la pointe de la fiche d'essai de la Figure 10.

20 On se référera maintenant au mode de réalisation de l'invention représenté sur les Figures 1 à 5. La tête d'essai actionnée par le vide comporte une plaque de programmation 10 facile à changer pour tester, ou établir des contacts avec, un dispositif soumis à l'essai approximativement plan, tel qu'une plaquette de circuit imprimé (PCI) 12.

25 La tête d'essai comporte une base constituée, de préférence, par une plaque isolante 14, ayant une périphérie extérieure approximativement rectangulaire comme représenté sur la Figure 1 et ayant des faces opposées 14a et 14b.

30 Une série de sondes de contact 16 sont montées dans la plaque isolante 14. Les sondes de contact 16 sont des sondes à ressort classiques du type généralement connu dans la technique antérieure des têtes d'essai. Un exemple d'une telle sonde à ressort est décrit dans le brevet des E.U.A. n° 4.050.762, cédé à la demanderesse dont la description doit être considérée comme incorporée à la présente description par la référence qui y est faite ici. Chaque

sonde de contact 16 a une première extrémité 16a qui est chargée par un ressort et est, par conséquent, appelée une sonde à ressort. Les premières extrémités 16a sont disposées dans un plan approximativement commun en une grille fixe de positions et elles sont situées du côté 14a de la plaque isolante 14 en éloignement duquel elles sont sollicitées. Chacune des sondes de contact 16 a une seconde extrémité 16b située du côté 14b (opposé au côté 14a) de la plaque isolante 14. La seconde extrémité 16b de chacune des sondes de contact 16 est connectée à un conducteur 18, lequel fait, à son tour, partie d'un câble 20 de conducteurs 18 connecté, soit directement, soit indirectement par l'intermédiaire d'un connecteur, à un analyseur (non représenté).

Un mode de réalisation de l'invention comporte 20.000 sondes de contact 16 espacées de centre à centre de 2,54 mm et formant une grille ou tableau, comme représenté schématiquement d'une manière générale sur les Figures 2 et 8. Bien que la Figure 2 ne représente que quatre sondes de contact, des sondes de contact supplémentaires sont indiquées par des lignes verticales en traits interrompus entre les sondes de contact. On comprendra que les autres sondes de contact sont présentes mais n'ont été représentées pour plus de simplicité.

L'appareil comporte également un organe de montage constitué, de préférence, par une plaque de compression 22. La plaque de compression 22 a un périmètre extérieur rectangulaire, comme représenté sur la Figure 1, et elle est montée de façon à pouvoir effectuer un mouvement de va-et-vient du côté 14a de la plaque isolante et par rapport à ce côté. La plaque de compression 22 comporte une ouverture 24, qui a, de préférence, une forme rectangulaire, comme représenté sur la Figure 1. L'ouverture 24 donne accès à

travers la plaque de compression 22 aux extrémités 16a. L'accès à travers l'ouverture 24 est plus particulièrement visible sur la Figure 3 sur laquelle la plaque de programmation 10 a été enlevée. Comme on l'a expliqué de manière plus détaillée, cet accès est destiné aux fiches de la plaque de programmation 10. A cet égard, on notera, en considérant les Figures 1 et 2, que l'ouverture 24 s'étend complètement autour du périmètre extérieur des secondes extrémités 16a des sondes de contact 16 de sorte que ces extrémités sont toutes accessibles à travers l'ouverture formée dans la plaque de compression.

La plaque de compression 22 comporte également un support de plaque constitué, de préférence, par une surface support 28 qui est orientée dans la direction opposée à celle de la plaque isolante 14. La surface support 28 fait partie d'un évidement 37 formé dans la plaque de compression 22. L'évidement 37 a un périmètre extérieur rectangulaire comme indiqué sur la Figure 1 par le côté 36 qui s'étend autour du périmètre extérieur de l'ouverture 24.

Une série de fiches d'essai 30 axialement allongées et axialement rigides sont montées dans la plaque de programmation 10. Les fiches d'essai 30 sont mobiles suivant leur direction axiale, c'est-à-dire qu'elles sont axialement mobiles par rapport à la plaque de programmation. A cette fin, un passage 34 est formé à travers la plaque de programmation pour chaque fiche d'essai afin de porter et de guider à coulissement la fiche d'essai correspondante suivant une ligne droite perpendiculaire aux faces planes supérieure et inférieure de la plaque de programmation.

Comme représenté sur les Figures 2 et 8, il y a moins de fiches d'essai 30 qu'il n'y a de sondes de contact 16. Comme on l'expliquera plus en détail ultérieurement, ceci permet de ne munir une plaque de programmation que des

fiches d'essai nécessaires pour tester un tableau désiré de points d'essai d'un dispositif soumis à l'essai. Cependant, l'ensemble complet de sondes d'essai 16 est prévu pour le cas où une plaque de programmation différente est utilisée pour un tableau différent de points d'essai.

Chaque fiche d'essai a une première extrémité 30a située d'un premier côté, à savoir du côté supérieur, de la plaque de programmation 10, comme représenté sur la Figure 2. Chaque première extrémité 30a est alignée avec un point d'essai particulier du dispositif soumis à l'essai. Chacune des fiches d'essai a également une seconde extrémité 30b située du second côté, c'est-à-dire du côté inférieur, de la plaque d'essai, comme représenté sur la Figure 2. Chacune des secondes extrémités 30b des fiches d'essai peut être alignée, et est effectivement alignée, avec la première extrémité 16a d'une sonde de contact respective différente 16.

Un dispositif d'alignement de plaque est prévu pour aligner la plaque de programmation sur la plaque de compression 22 au-dessus de l'ouverture 24 avec les secondes extrémités 30b des fiches d'essai en alignement avec les premières extrémités 16a des sondes de contact correspondantes. En outre, la plaque de programmation comporte une partie d'alignement qui coopère avec le dispositif d'alignement, permettant à la plaque de programmation d'être montée de manière amovible sur la plaque de compression 22. A cette fin, deux doigts d'alignement ou dispositifs d'alignement 35 sont, de préférence, montés sur la plaque de compression 22. En outre, une ouverture 38, ou partie d'alignement, est prévue dans la plaque de programmation 10 pour chacun des doigts d'alignement 35 dans laquelle le doigt d'alignement correspondant s'étend. Avec cet agencement, lorsque la plaque de programmation est montée sur la

5 plaque de compression 22, les doigts d'alignement 35 et les ouvertures correspondantes 38 alignent de manière appropriée la plaque de programmation de sorte que les fiches d'essai et les sondes de contact sont en alignement. En outre, la plaque de programmation est facile à enlever, comme représenté d'une manière générale sur la Figure 3, de la plaque de compression. Bien que ceci ne soit pas essentiel à l'invention, des vis de retenue peuvent être ajoutées pour serrer la plaque de programmation sur la plaque de compression et des poignées ou boutons peuvent être attachés à la plaque de programmation pour faciliter le retrait de la plaque de programmation de la plaque de compression.

15 Un dispositif d'alignement de dispositif est prévu pour aligner le dispositif soumis à l'essai, lorsque ce dernier est monté sur la plaque de programmation, au-dessus des premières extrémités 30a des fiches d'essai 30. A cette fin, des doigts d'alignement 39, de préférence deux, sont prévus dans la plaque de programmation 10. Chacun des 20 doigts d'alignement 39 s'étend au-dessus du plan du dessin comme représenté sur la Figure 1 à partir du côté supérieur ou premier côté de la plaque de programmation et ces doigts sont correctement alignés de sorte qu'ils s'étendent dans une ouverture (ou trou) d'alignement correspondante 40 25 (voir la Figure 4) prévue dans la plaquette de circuit imprimé 12. De tels trous d'alignement sont habituellement formés dans une plaquette de circuit imprimé. Avec cet agencement, les doigts d'alignement 39 et les ouvertures d'alignement 40 positionnent ou orientent correctement la 30 plaquette de circuit imprimé au-dessus des fiches d'essai 30 de sorte que les fiches d'essai entrent en contact avec les points d'essai corrects de la plaquette de circuit imprimé.

Un rebord d'arrêt 42 qui est, de préférence, rectangulaire et a la forme d'un cadre de tableau comme représenté sur la Figure 1, est monté sur le côté supérieur de la plaque de programmation 10. Le rebord d'arrêt 42 a une paroi intérieure 44 qui a approximativement les mêmes dimensions et la même forme rectangulaire que le périmètre extérieur de la plaquette de circuit imprimé 12 (comme représenté sur la Figure 1). La plaquette de circuit imprimé 12 doit être espacée en éloignement de la plaque de programmation 10 afin de laisser un espace libre entre les premières extrémités 30a des fiches d'essai et les conducteurs ou fils des éléments 46 qui sont montés sur la plaquette de circuit imprimé 12. A cette fin, un tapis 48, de préférence en caoutchouc, est collé à la surface supérieure de la plaque de programmation 10. Le rebord 42 est à son tour, collé à la surface supérieure du tapis 48 en caoutchouc. Le tapis 48 comporte des ouvertures de dégagement 50 (Figure 2) qui permettent aux premières extrémités des fiches d'essai 30 d'avoir accès à la plaquette de circuit imprimé 12. Le tapis en caoutchouc 48 remplit également une fonction d'espacement dans la partie intermédiaire de la plaquette de circuit imprimé 12 entre cette dernière et la plaque de programmation 10 pour empêcher que la plaquette de circuit imprimé soit déformée lorsque le vide est appliqué, comme ceci est classique dans la technique.

Des moyens sont prévus pour former une chambre à vide 53 entre la plaque isolante et la plaquette de circuit imprimé. L'appareil comporte un joint d'étanchéité ayant la forme d'un bourrelet d'étanchéité 54 qui s'étend entre la plaque de compression 22 et la plaque isolante 14. Comme on peut plus particulièrement le voir en considérant la Figure 1 en combinaison avec la Figure 2, le bourrelet d'étanchéité

54 a également la forme générale rectangulaire d'un cadre de tableau. Le bourrelet d'étanchéité 54 est monté sur le côté supérieur de la plaque de compression et s'étend vers le bas au-delà du bord de la plaque de compression en appui contre la surface supérieure 14a de la plaque isolante. Une plaque de serrage 56 en forme de cadre de tableau rectangulaire déforme le bourrelet d'étanchéité 54 vers le bas contre la surface supérieure 14a de la plaque isolante. Des vis (non représentées) s'étendent à travers la plaque de serrage 56 et à travers le bourrelet d'étanchéité 54 et pénètrent dans la plaque de compression 22 pour serrer la plaque de serrage contre le bourrelet d'étanchéité lequel est, à son tour, appliqué de manière étanche contre la face supérieure de la plaque de compression 22. Avec cette construction, la plaque de compression 22 peut se déplacer vers le bas sous l'action du vide de la manière que l'on décrira ci-après et le bourrelet d'étanchéité se déforme et s'écrase, tout en maintenant l'étanchéité, contre la surface supérieure de la plaque isolante et en formant une paroi de la chambre à vide, comme décrit de manière plus détaillée dans le brevet des E.U.A. précité n° 4.209.745 qui doit être considéré comme incorporé à la présente description par la référence qui y est faite ici.

Nous examinerons maintenant la chambre à vide de manière plus détaillée. La chambre à vide s'étend à partir de la plaquette de circuit imprimé 12 jusqu'à la surface supérieure de la plaque isolante 14. La plaquette de circuit imprimé 12 est appliquée de manière étanche contre la surface supérieure du tapis 48, le tapis 48 est, à son tour, appliqué de manière étanche contre la plaque de programmation 10, la plaque de programmation 10 est, à son tour, appliquée de manière étanche contre la plaque de compression 22 et le bourrelet d'étanchéité 54 forme, à son tour,

une paroi déformable entre la plaque de compression et la plaque isolante 14 fermant ainsi la chambre à vide 53. Les trous de dégagement 34 formés autour des fiches d'essai 30 et les trous alignés 50 formés dans le tapis 48 agrandissent la chambre à vide 53 de la face inférieure de la plaque de programmation 10 jusqu'à la face inférieure de la plaquette de circuit imprimé 12. En outre, d'autres ouvertures (non représentées) sont formées à travers la plaque de programmation 10 et le tapis 48 pour assurer un accès suffisant de la face inférieure de la plaquette de circuit imprimé 12 à la chambre à vide.

La plaque de compression 22 est montée de façon à pouvoir effectuer un mouvement de va-et-vient par rapport à la face 14a au moyen de quatre colonnettes de guidage 60 qui coulisent dans quatre manchons 62. Les manchons sont montés dans la plaque isolante 14. Lorsque la plaque de compression 22 se déplace par rapport à la plaque isolante, les colonnettes de guidage 60 coulisent dans les manchons 62.

Des ressorts de compression 66 (Figure 2), de préférence du type hélicoïdal, sont positionnés entre la plaque isolante 14 et la face inférieure de la plaque de compression 22, comme représenté sur la Figure 2. Les ressorts hélicoïdaux sollicitent élastiquement la plaque de compression en éloignement de la surface supérieure de la plaque isolante 14 jusqu'à la position représentée du côté gauche de la Figure 2.

Le mode de réalisation de l'invention représenté sur les Figures 1 à 5 est une tête d'essai actionnée par le vide pour tester une plaquette de circuit imprimé habillée. La Figure 6 représente un autre mode de réalisation de l'invention approprié pour tester une plaquette de circuit imprimé nue 68. Le mode de réalisation de la Figure 6 est

essentiellement le même que celui de la Figure 2 sauf qu'une plaquette de circuit imprimé nue 68 est représentée à la place de la plaquette de circuit imprimé habillée 12. La tête d'essai comporte un rebord d'arrêt 71 qui est
5 essentiellement le même que le rebord d'arrêt 42 de la Figure 2 excepté qu'il est plus mince et, en outre, la tête d'essai comporte un couvercle 72 et des fiches d'essai différentes 70 sont utilisées pour tester la plaquette de circuit imprimé nue. On a utilisé sur la Figure 6 les mêmes
10 références que sur la Figure 2 pour désigner les mêmes éléments.

Dans le mode de réalisation de la Figure 6, la plaquette de circuit imprimé 68 est nue et, par conséquent, elle ne comporte aucun composant. Une plaquette de circuit
15 imprimé nue est traversée par des trous 74 et, par conséquent, elle permet au vide de la chambre à vide 32 d'être communiqué par les trous alignés 84 formés dans le tapis 48 et la plaque de programmation 10 jusqu'à la face supérieure de la plaquette de circuit imprimé. On n'a représenté qu'un
20 seul des trous alignés formés dans le tapis 48 et la plaque de programmation 10 que l'on a désigné par la référence 84. Il existe d'autres trous formés dans la plaquette de circuit imprimé et d'autres trous alignés formés dans le tapis et dans la plaque de programmation mais on ne les a pas représentés pour plus de simplicité.
25

Pour fermer la chambre à vide, il est prévu un couvercle 72 qui recouvre complètement l'ouverture rectangulaire formée par le rebord d'arrêt 71 pour recevoir la
plaquette de circuit imprimé 68 et est en appui contre la
30 surface supérieure du rebord d'arrêt 71. Une vue en plan du couvercle 72 n'a pas été représentée. Cependant, ce couvercle a une forme rectangulaire et s'étend complètement autour du périmètre du rebord d'arrêt 71. Il en résulte que le

couvercle 72 forme une paroi de la chambre à vide 82 et, comme représenté sur la Figure 6, il est positionné du côté de la plaquette de circuit imprimé opposé à celui adjacent à la plaque de programmation. Le couvercle 72 forme également un support arrière pour la plaquette de circuit imprimé de sorte que, lorsque le vide est appliqué, le couvercle 72 est aspiré par la dépression contre la plaquette de circuit imprimé, la maintenant en place et la tirant en appui contre les fiches d'essai 70.

Bien qu'on ne l'ait pas spécifiquement représenté dans le mode de réalisation de la Figure 6, on comprendra que la plaque de compression 22 comporte des doigts d'alignement et que la plaque de programmation comporte des ouvertures correspondantes similaires, respectivement, aux doigts 35 et aux ouvertures 38 de la Figure 4. De même, la plaque de programmation comporte des doigts d'alignement, similaires aux doigts d'alignement 39 qui pénètrent dans des trous d'alignement correspondants formés dans une plaquette de circuit imprimé comme représenté d'une manière générale sur la Figure 4. Il est évident que les doigts d'alignement qui correspondent aux doigts 39 sont formés suffisamment courts pour ne pas s'étendre au-delà de la plaquette de circuit imprimé et entraver l'action du couvercle 72.

On examinera maintenant de manière plus détaillée les fiches d'essai des plaques de programmation. Comme plus particulièrement représenté sur la Figure 8, la plaque de programmation du mode de réalisation des Figures 1 à 5 comporte un passage traversant 34 pour le montage de chacune des fiches d'essai. Le passage guide la fiche d'essai correspondante suivant une ligne droite perpendiculaire aux faces supérieure et inférieure de la plaque de programmation 10. Chaque fiche d'essai comporte une butée d'arrêt de

chaque côté de la plaque de programmation qui interagit avec la plaque de programmation pour retenir la fiche d'essai dans la plaque de programmation. A cette fin, les fiches d'essai 30 du mode de réalisation des Figures 1 à 5 utilisent la face inférieure de la tête élargie ou première extrémité 30a et un élargissement 30c situés respectivement du côté supérieur et du côté inférieur de la plaque de programmation. Les fiches d'essai de la Figure 6 n'ont pas de tête élargie. Par conséquent, le mode de réalisation de la Figure 6 utilise des butées d'arrêt ou élargissements 70c et 70d disposés sur les côtés des fiches d'essai 70 qui sont situés respectivement du côté supérieur et du côté inférieur de la plaque de programmation. On assemble les fiches d'essai dans la plaque de programmation en repoussant à force la butée inférieure à travers le passage correspondant. La plaque de programmation 10 est fabriquée en une matière plastique, telle qu'une résine phénolique ou une résine époxyde armée de verre, qui est rigide mais déformable pour permettre aux butées d'arrêt ou élargissement inférieures des fiches d'essai d'être enfoncées à force à travers les passages.

On examinera maintenant le fonctionnement de la tête d'essai actionnée par le vide représentée sur les Figures 1 à 5. Un vide est appliqué, par l'intermédiaire d'un robinet à vide 57 d'un type connu dans la technique et d'orifices (non représentés) qui traversent la plaque isolante (14), à la chambre à vide 53. Le vide appliqué dans la chambre à vide agit sur la surface inférieure de la plaquette de circuit imprimé 12, tirant la plaquette de circuit imprimé 12 et la plaque isolante 14 relativement plus proches l'une de l'autre. Il en résulte que la plaque de compression 22 est contrainte de se déplacer en direction de la plaque isolante ce qui, à son tour, provoque l'écrasement

du bourrelet d'étanchéité 54, tout en maintenant l'étanchéité, contre la surface supérieure de la plaque isolante 14. Les fiches d'essai viennent en appui contre les premières extrémités 16a chargées pour ressort des sondes de contact, ce qui a pour effet de solliciter les fiches d'essai élastiquement en appui contre les conducteurs des composantes portés par la plaquette de circuit imprimé 12. Une connexion électrique est, de ce fait, établie, par l'intermédiaire des fiches d'essai et des sondes de contact correspondantes 16 entre la plaquette de circuit imprimé et les secondes extrémités 16b des sondes de contact lesquelles sont, à leur tour, connectées par l'intermédiaire des conducteurs 18 à un analyseur (non représenté).

Le fonctionnement de la tête d'essai actionnée par le vide de la Figure 6 est semblable à celui que l'on vient de décrire en se référant au mode de réalisation des Figures 1 à 5. Cependant, dans le mode de réalisation de la Figure 6, le vide appliqué dans la chambre à vide 82 pénètre par l'intermédiaire des trous alignés 84 et 70 jusqu'à la face inférieure du couvercle 72, le tirant en appui contre la surface supérieure de la plaquette de circuit imprimé nue 68, tirant la plaquette de circuit imprimé 68 et la plaque isolante relativement plus proches l'une de l'autre, comme on l'a décrit en se référant aux Figures 1 à 5.

Il apparaîtra clairement à la lecture de la description qui précède que l'ensemble qui comporte la plaque de programmation 10, le tapis 48 le rebord d'arrêt 42 et les vis 35 peut être facilement retiré en bloc de la plaque de compression 22. On peut alors monter un autre ensemble comprenant une plaque de programmation, un tapis, un rebord d'arrêt et des ouvertures d'alignement ayant une configuration semblable à celle des éléments 10, 48, 42 et 38 sur la plaque de compression 22 en introduisant sa plaque de pro-

grammation dans l'évidement 37 de la manière décrite ci-dessus. Lorsqu'elle est introduite dans la plaque de compression, la plaque de programmation forme, en fait, une partie de la paroi de la chambre à vide. Ainsi, l'utilisateur peut posséder un assortiment de différentes plaques de programmation ayant chacune un tableau différent de fiches d'essai et conçues pour être utilisées avec le reste de la tête d'essai actionnée par le vide. Du fait du bas coût et de la simplicité de chaque plaque de programmation (et des fiches d'essai, du tapis et du rebord d'arrêt qui y sont adjoints) l'investissement total de l'utilisateur de l'assortiment est réduit au minimum.

Bien qu'on ait décrit aux fins de l'illustration un mode de réalisation typique de l'invention, on comprendra que divers changements, modifications et substitutions peuvent être apportés à un tel mode de réalisation sans s'écarter de l'esprit de l'invention telle que définie par les revendications annexées.

REVENDECATIONS

1.- Une tête d'essai actionnée par le vide ayant une plaque de programmation à fiches d'essai facile à changer appropriée pour réduire au minimum les forces requises pour l'actionnement et pour établir des contacts avec un dispositif soumis à l'essai approximativement plan, caractérisée en ce qu'elle comporte :

une base (14) ayant des premier et second côtés opposés (14a, 14b) ;

une série de sondes de contact (16) montées dans la plaque de chaque sonde de contact comprenant, dans un plan approximativement commun, une première extrémité (16a) chargée par ressort disposée du premier côté (14a) de la base et sollicitée en éloignement de ce côté, les premières extrémités des sondes de contact étant disposées espacées les unes des autres en un tableau ;

un organe de montage (22) monté de façon à pouvoir effectuer un mouvement de va-et-vient par rapport au premier côté de la base, l'organe de montage comprenant une ouverture (24) donnant accès à travers lui aux premières extrémités des sondes de contact et comprenant un support de plaque (28) orienté dans une direction opposée à celle de la base ;

une plaque de programmation (10) dans laquelle sont montées une série de fiches d'essai (30) axialement allongées et axialement rigides qui sont axialement mobiles dans et par rapport à la plaque de programmation, le nombre total des fiches d'essai étant inférieur à celui des sondes de contact, chacune des fiches d'essai ayant une première extrémité (30a) située d'un premier côté de la plaque de programmation et une seconde extrémité (30b) située du second côté de la plaque de programmation, la seconde

extrémité de chaque fiche d'essai pouvant être alignée avec la première extrémité d'une sonde de contact respective différente ;

5 un dispositif (35) d'alignement de plaque pour aligner la plaque de programmation sur la plaque support au-dessus de l'ouverture avec la seconde extrémité de chaque fiche d'essai en alignement avec la première extrémité de la sonde de contact correspondante ;

10 un dispositif (39) d'alignement de dispositif pour aligner un tel dispositif soumis à l'essai lorsqu'il est monté sur la plaque de programmation au-dessus des premières extrémités des fiches d'essai ; et

15 des moyens pour former au moins une partie d'une chambre à vide entre la base et un tel dispositif soumis à l'essai monté, ces moyens comprenant un joint d'étanchéité souple et écrasable (54) entre l'organe de montage et la base ;

20 le vide appliqué dans la chambre à vide tirant un tel dispositif soumis à l'essai monté et la base relativement plus proches l'un de l'autre, forçant la plaque de programmation à se rapprocher de la base, ce qui a ainsi pour effet que les fiches d'essai sont élastiquement sollicitées en appui contre le dispositif soumis à l'essai par les premières extrémités chargées par ressort des sondes de contact, établissant ainsi une connexion électrique à partir du dispositif soumis à l'essai, par l'intermédiaire des 25 fiches d'essai et des sondes de contact électriques correspondantes.

30 2.- Une tête d'essai actionnée par le vide selon la revendication 1, caractérisée en ce que la plaque de programmation (10) comporte une partie d'alignement (38) coopérant avec le dispositif d'alignement de plaque pour permettre à la plaque de programmation d'être montée de manière amovible sur l'organe de montage.

3.- Une tête d'essai actionnée par le vide selon la revendication 1, caractérisée en ce que le dispositif d'alignement de plaque comprend au moins un doigt de positionnement (35) monté dans le support de plaque et en ce que la plaque de programmation comprend une ouverture dans laquelle le doigt de positionnement s'étend lorsque la plaque de programmation est montée sur le support de plaque.

4.- Une tête d'essai actionnée par le vide selon la revendication 1, caractérisée en ce que la plaque de programmation a une périphérie extérieure ayant des dimensions et une forme prédéterminées (voir sur la Figure 1, la référence 36) et en ce que l'organe de montage comporte un évidement (37) qui est formé autour de ladite ouverture et qui a une périphérie extérieure ayant approximativement les mêmes forme et dimensions prédéterminées, cet évidement comprenant une face (28) qui est orientée dans une direction opposée à celle de la base et qui constitue le support de plaque.

5.- Une tête d'essai actionnée par le vide selon la revendication 4, caractérisée en ce que l'organe de montage est constitué par une plaque.

6.- Une tête d'essai actionnée par le vide selon la revendication 1, caractérisée en ce que le dispositif d'alignement de dispositif comporte au moins un doigt d'alignement (39) qui est monté dans la plaque de programmation et s'étend à partir du premier côté de la plaque de programmation afin de pouvoir être introduit dans une ouverture d'alignement formée dans un tel dispositif soumis à l'essai.

7.- Une tête d'essai actionnée par le vide selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comporte au moins un joint d'étanchéité élastique (48) s'étendant au

moins autour du périmètre des fiches d'essai pour adapter de manière étanche le dispositif soumis à l'essai à la plaque de programmation.

5 8.- Une tête d'essai actionnée par le vide selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comporte au moins un ressort (66) positionné entre l'organe de montage et la base pour solliciter élastiquement l'organe de montage et la base en éloignement l'un de l'autre.

10 9.- Une tête d'essai actionnée par le vide selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comporte un couvercle (72) qui forme au moins une partie d'une paroi de la chambre à vide et est positionné du côté du dispositif soumis à l'essai opposé à celui adjacent à la plaque de programmation.

15 10.- Une tête d'essai actionnée par le vide selon la revendication 9, caractérisée en ce qu'elle comprend un joint d'étanchéité (71) s'étendant autour du périmètre du dispositif soumis à l'essai et positionné entre le couvercle et l'organe de montage pour établir un joint d'étanchéité entre le couvercle et l'organe de montage.

20 11.- Une tête d'essai actionnée par le vide selon la revendication 1, caractérisée en ce que la plaque de programmation (10) comporte un passage traversant (34) pour chacune des fiches d'essai, chaque fiche d'essai étant
25 montée mobile dans le passage correspondant, chaque fiche d'essai comprenant une butée d'arrêt (30c, 30d) de chaque côté de la plaque de programmation qui interagit avec la plaque de programmation pour retenir la fiche d'essai dans cette dernière.

30 12. - Une tête d'essai actionnée par le vide selon la revendication 1, caractérisée en ce que la plaque de programmation (10) comporte un passage traversant (34) pour chacune des fiches d'essai dans lequel la tige d'essai

correspondante est montée coulissante et guidée suivant une ligne droite perpendiculaire aux premier et second côtés de la plaque de programmation, chaque fiche d'essai comprenant une butée d'arrêt (30c, 30d) de chaque côté de la plaque de programmation qui interagit avec la plaque de programmation pour retenir la tige d'essai dans cette dernière.

13.- Une tête d'essai actionnée par le vide selon la revendication 1, caractérisée en ce que la base (14) est en matière isolante.

14.- Une tête d'essai actionnée par le vide selon la revendication 1, caractérisée en ce que la plaque de programmation (10) est de forme rectangulaire.

15.- Une tête d'essai actionnée par le vide selon la revendication 14, caractérisée en ce que l'organe de montage comporte une plaque (22) qui comporte un évidement rectangulaire (37) formé autour de ladite ouverture (24) pour recevoir la plaque de programmation (10) de forme rectangulaire.

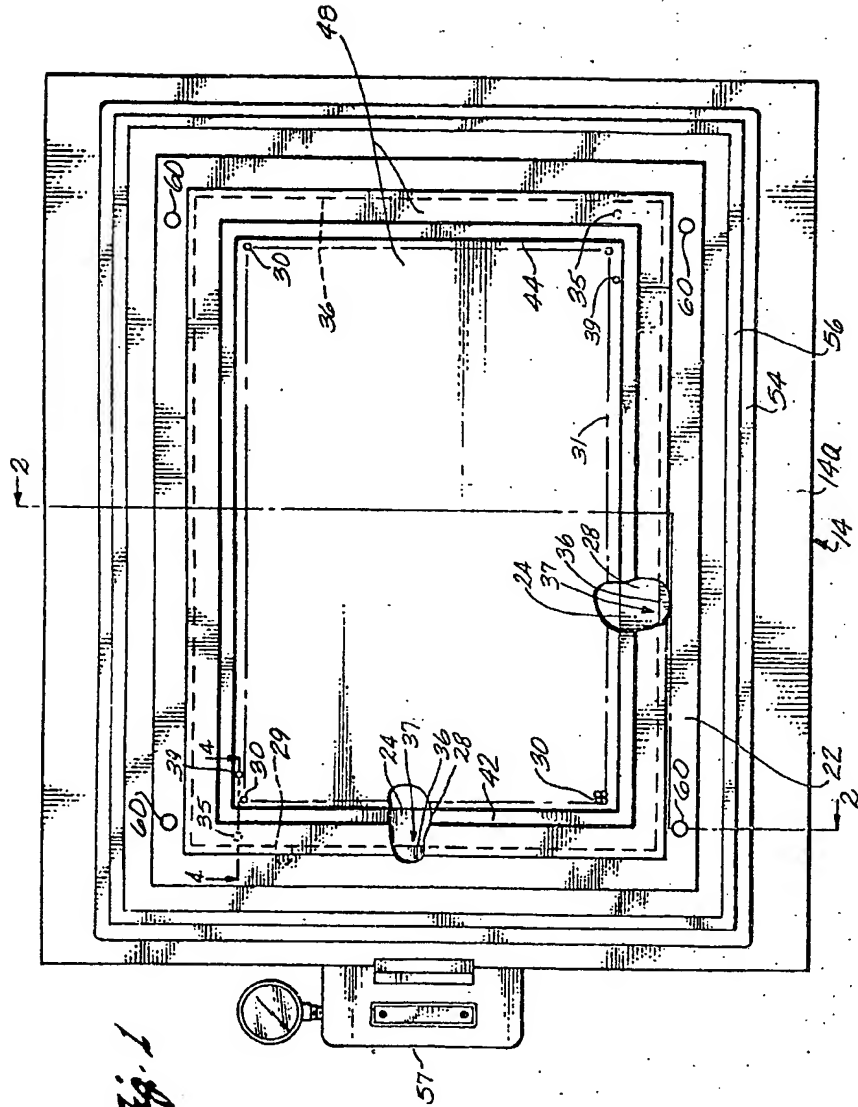


Fig. 1

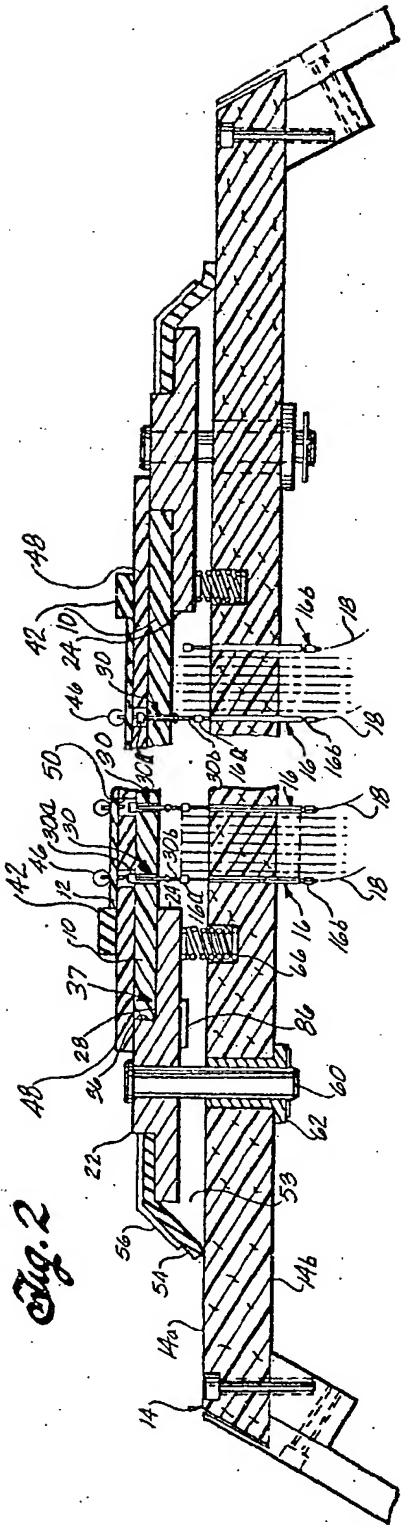


Fig. 3

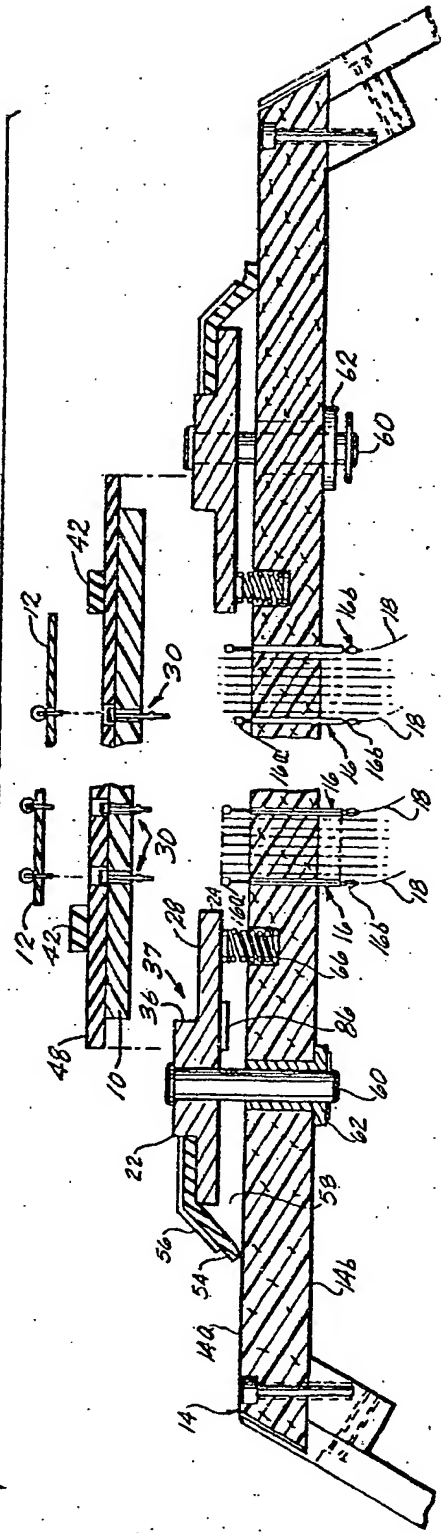


Fig. 4

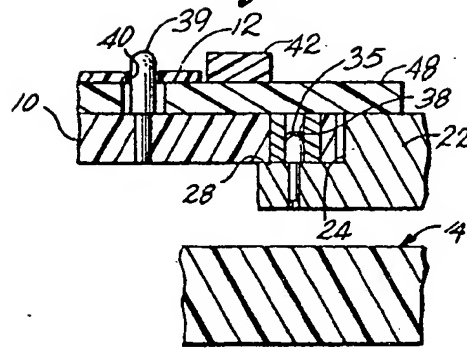
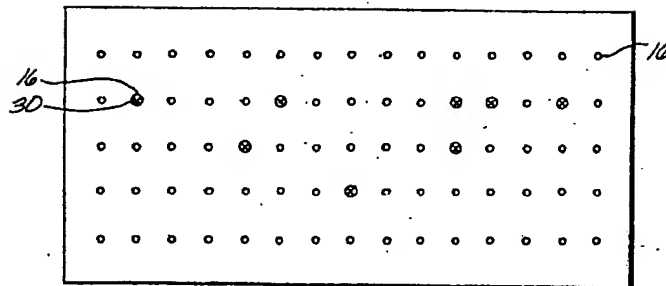
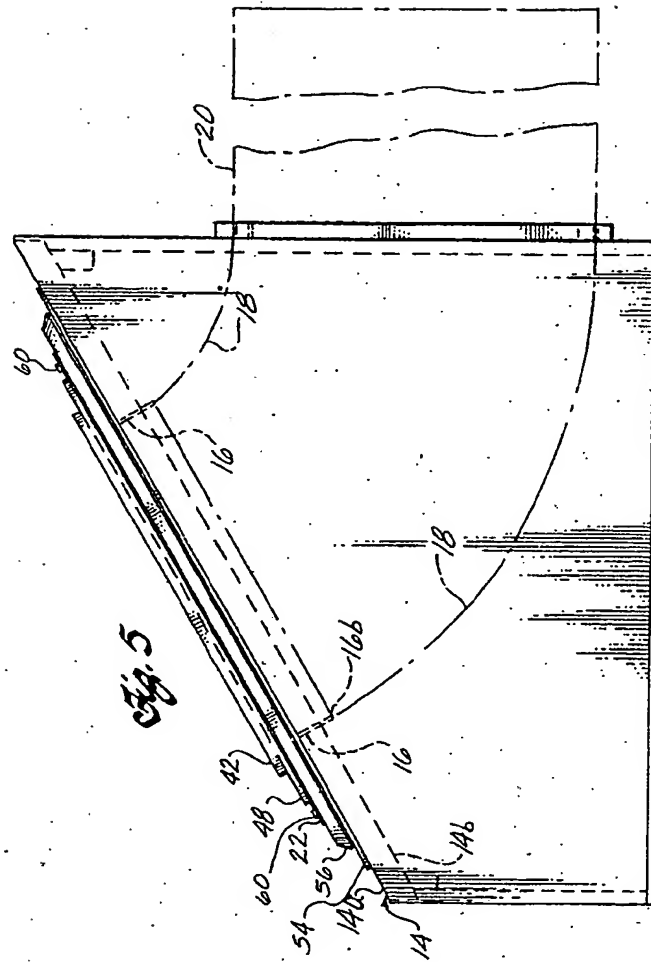


Fig. 7





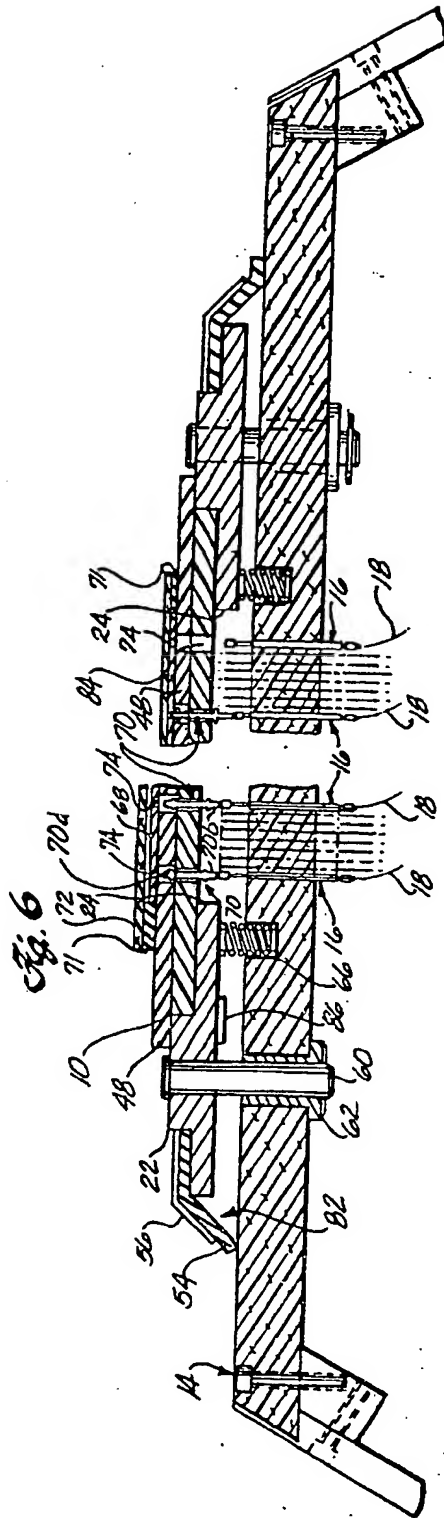


Fig. 9



Fig. 11



Fig. 8

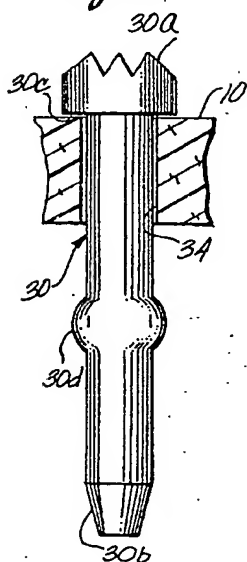


Fig. 10

